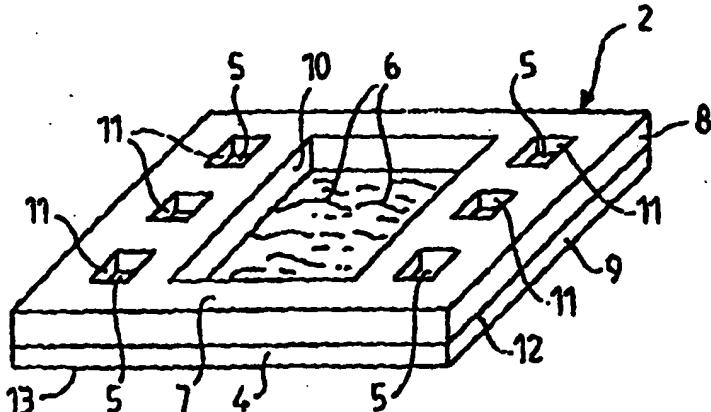




DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

| | | | |
|---|--|---|---|
| (51) Classification internationale des brevets ⁶ : H01L 23/498, G06K 19/077 | | A1 | (11) Numéro de publication internationale: WO 96/42109 (43) Date de publication internationale: 27 décembre 1996 (27.12.96) |
| <p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/00030</p> <p>(22) Date de dépôt international: 9 janvier 1996 (09.01.96)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 95/06913 12 juin 1995 (12.06.95) FR</p> <p>(71) Déposant: SOLAIC [FR/FR]; 3, place de la Pyramide, F-92800 Puteaux (FR).</p> <p>(72) Inventeurs: BITSCHNAU, Thierry; 180, rue des Poilus, F-45160 Olivet (FR). THEVENOT, Benoît; 68, allée Maurice-Ravel, F-45160 Olivet (FR).</p> <p>(74) Mandataires: FRUCHARD, Guy etc.; Cabinet Patco S.A., 23, rue La Boétie, F-75008 Paris (FR).</p> | | <p>(81) Etats désignés: AU, BR, BY, CA, CN, JP, KR, MX, RU, SG, UA, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p> | |
| <p>(54) Title: SMART CARD CHIP COATED WITH A LAYER OF INSULATING MATERIAL, AND SMART CARD COMPRISING SAME</p> <p>(54) Titre: PUCE POUR CARTE ELECTRONIQUE REVETUE D'UNE COUCHE DE MATIERE ISOLANTE ET CARTE ELECTRONIQUE COMPORTANT UNE TELLE PUCE</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A smart card chip including a semiconductor chip (4) with an operative side provided with contact pads (5) and projections (6) of varying heights. The operative side of the chip (4) is at least partially coated with a layer of insulating material (7) that is at least as thick as the height of the tallest projection (6), said layer being shaped in such a way that the contact pads (5) are freely accessible, and having an outer surface parallel to the periphery (12) of the operative side of the chip (4). Said layer (7) enables the chip to be mounted in a card body while remaining perfectly parallel thereto, this being necessary to enable conductive pattern screen printing at a later stage.</p> <p>(57) Abrégé</p> <p>La puce pour carte électronique selon l'invention comprend une microplaquette de semi-conducteur (4) ayant une face active pourvue de plots de contact (5) et sur laquelle sont formées des aspérités (6) de différentes hauteurs. Elle se caractérise en ce que la face active de la microplaquette (4) est revêtue au moins partiellement d'une couche de matière isolante (7) ayant une épaisseur supérieure ou égale à la hauteur de l'aspérité (6) la plus haute, cette couche étant conformatée pour autoriser un libre accès aux plots de contact (5) et ayant une face externe parallèle à la périphérie (12) de la face active de la microplaquette. Grâce à la couche (7), la puce peut être implantée dans un corps de carte en restant parfaitement parallèle à ce dernier, ce qui est essentiel pour la réalisation ultérieure des pistes conductrices par sérigraphie.</p> | | | |



BEST AVAILABLE COPY

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | |
|----|---------------------------|----|--|----|-----------------------|
| AT | Arménie | GB | Royaume-Uni | MW | Malawi |
| AT | Autriche | GE | Géorgie | MX | Mexique |
| AU | Australie | GN | Guinée | NE | Niger |
| BB | Barbade | GR | Grèce | NL | Pays-Bas |
| BE | Belgique | HU | Hongrie | NO | Norvège |
| BF | Burkina Faso | IE | Irlande | NZ | Nouvelle-Zélande |
| BG | Bulgarie | IT | Italie | PL | Pologne |
| BJ | Bénin | JP | Japon | PT | Portugal |
| BR | Brésil | KE | Kenya | RO | Roumanie |
| BY | Bélarus | KG | Kirghizistan | RU | Fédération de Russie |
| CA | Canada | KP | République populaire démocratique de Corée | SD | Soudan |
| CF | République centrafricaine | KR | République de Corée | SE | Suède |
| CG | Congo | KZ | Kazakhstan | SG | Singapour |
| CH | Suisse | LI | Liechtenstein | SI | Slovénie |
| CI | Côte d'Ivoire | LK | Sri Lanka | SK | Slovaquie |
| CM | Cameroun | LR | Libéria | SN | Sénégal |
| CN | Chine | LT | Lithuanie | SZ | Swaziland |
| CS | Tchécoslovaquie | LU | Luxembourg | TD | Tchad |
| CZ | République tchèque | LV | Lettonie | TG | Togo |
| DE | Allemagne | MC | Monaco | TJ | Tadjikistan |
| DK | Danemark | MD | République de Moldova | TT | Trinité-et-Tobago |
| EE | Estonie | MG | Madagascar | UA | Ukraine |
| ES | Espagne | ML | Mali | UG | Ouganda |
| FI | Finlande | MN | Mongolie | US | Etats-Unis d'Amérique |
| FR | France | MR | Mauritanie | UZ | Ouzbékistan |
| GA | Gabon | | | VN | Viet Nam |

"Puce pour carte électronique revêtue d'une couche de matière isolante et carte électronique comportant une telle puce"

La présente invention concerne une puce pour carte électronique, comprenant une microplaquette de semi-conducteur ayant une face active pourvue de plots de contact et sur laquelle sont formées des aspérités de différentes hauteurs.

Il est actuellement très difficile d'implanter convenablement une puce dans un corps de carte électronique en matière plastique à l'aide d'un poinçon.

En effet, en raison des différences de hauteur entre les aspérités formées sur la face active de la microplaquette, la puce ne reste pas parallèle au corps de carte pendant que le poinçon l'enfonce dans ce dernier. Ainsi, la matière plastique qu'elle refoule pendant son enfoncement a tendance à se répandre sur les parties les plus basses de la face active de la microplaquette et à empêcher, au niveau de ces parties, l'établissement ultérieur d'une liaison parfaite entre les plots de contact et les pistes conductrices déposées habituellement sur le corps de carte.

La présente invention se propose d'apporter une solution à ce problème et, pour ce faire, elle a pour objet une puce pour carte électronique, ayant la structure mentionnée ci-dessus et qui se caractérise en ce que la face active de la microplaquette est revêtue au moins partiellement d'une couche de matière isolante ayant une épaisseur supérieure ou égale à la hauteur de l'aspérité la plus haute, cette couche étant conformée pour autoriser un libre accès aux plots de contact et ayant une face externe parallèle à la périphérie de la face active de la microplaquette.

La puce conforme à l'invention, lorsqu'elle est implantée à l'aide d'un poinçon, reste parallèle au corps de carte puisque la face externe de la matière isolante est parallèle à la périphérie de la face active ou supérieure de la microplaquette.

Les risques pour que la matière plastique refoulée vienne s'épandre intempestivement sur certaines parties de la face active de la microplaquette sont de ce fait éliminés, ce qui permet l'établissement d'une liaison parfaite entre les plots de contact et les pistes conductrices qui sont habituellement déposées sur le corps de carte.

La couche de matière isolante peut se présenter sous la forme d'un cadre comportant des orifices dans ses parties situées à l'aplomb des plots de contact.

En variante, elle pourrait également se présenter sous la forme d'un cadre entourant

2

les plots de contact, ce qui éviterait la formation des orifices mentionnés ci-dessus.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la surface périphérique externe du cadre est divisée en deux parties reliées l'une à l'autre par un palier, la partie adjacente à la microplaquette ayant un pourtour plus grand que celui de l'autre partie.

5 La matière plastique qui a été refoulée pendant l'implantation et qui s'étend sur le palier s'oppose par conséquent à ce que la puce se sépare accidentellement du corps de carte lorsque celui-ci est soumis à des flexions répétées.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le cadre peut être situé à l'intérieur de la périphérie de la face active de la microplaquette.

10 Là matière plastique qui a été refoulée pendant l'implantation s'étend dans ce cas sur la partie de la face active de la microplaquette qui est à l'extérieur du cadre et s'oppose ici encore à ce que la puce se sépare accidentellement du corps de carte lorsque celui-ci est soumis à des flexions répétées.

15 Avantageusement, la matière isolante est un polyimide, cette résine ayant la propriété de former une couche très lisse et très plate après polymérisation.

Bien entendu, la présente invention concerne également les cartes électroniques dont la puce possède les caractéristiques exposées ci-dessus.

Trois modes d'exécution de la présente invention seront décrits ci-après à titre d'exemples nullement limitatifs en référence au dessin annexé dans lequel :

20 - la figure 1 est une vue en perspective schématique d'une carte électronique comportant une puce conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue en perspective à échelle agrandie de la puce de la carte visible sur la figure 1 ;

25 - la figure 3 est une vue en coupe schématique et à échelle agrandie selon la ligne III-III de la figure 1 ;

- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3, mais montrant une autre puce ; et

- la figure 5 est une vue analogue à la figure 3, mais montrant encore une autre puce.

30 La carte électronique que l'on peut voir sur la figure 1 comprend un corps plat 1 en matière plastique, comportant deux grandes faces opposées rectangulaires, une puce 2

implantée dans l'une des grandes faces du corps 1, et des plaques conductrices 3 se prolongeant sur la grande face du corps 1 dans laquelle la puce 2 est implantée, les plaques conductrices 3 étant destinées à relier la puce 2 à un lecteur extérieur non représenté afin de permettre l'établissement d'un échange de données entre eux.

5 La puce 2, qui est représentée à échelle agrandie sur la figure 2, comprend d'une matière connue en soi, une microplaquette de semi-conducteur 4 dont la face active est pourvue de plots de contact 5 répartis en deux rangées parallèles et d'aspérités 6 essentiellement formées par des circuits semi-conducteurs.

10 Les aspérités 6 ont des hauteurs différentes et si la puce était implantée à l'aide d'un poinçon, elle ne resterait pas parallèle à la grande face du corps de carte 1 destinée à la recevoir. La matière plastique constituant le corps 1, qui serait refoulée sous la pression de la puce, viendrait en effet recouvrir les plots de contact 5 les plus bas et empêcherait la réalisation d'une liaison électrique satisfaisante entre ces plots de contact et les pistes conductrices correspondantes 3.

15 Afin de remédier à cet inconvénient, une partie de la face active de la microplaquette 4 est revêtue d'une couche de matière isolante 7 dont l'épaisseur est au moins égale à la hauteur de l'aspérité 6 la plus haute.

20 Dans l'exemple représenté sur le dessin, la face active de la microplaquette 4 est carrée mais rien ne s'oppose à ce qu'elle soit rectangulaire ou qu'elle ait une toute autre forme.

Par ailleurs, la couche 7 se présente sous la forme d'un cadre dont la surface périphérique externe 8 est dans le prolongement de la surface périphérique 9 de la microplaquette 4. Ce cadre, dont l'évidemment central 10 laisse apparaître certaines aspérités 6, est pourvu d'orifices 11 au niveau des plots de contact 5.

25 On notera ici que la réalisation des orifices 11 pourrait être évitée si le cadre était réalisé de telle sorte que sa partie centrale évidée contienne des plots de contact.

La face externe (ou supérieure) de la couche 7, qui est parfaitement plane, est parallèle à la périphérie 12 de la face active de la microplaquette 4. Or, comme la périphérie 12 est parallèle à la face inférieure 13 de la microplaquette, la face externe de la couche 7 est donc également parallèle à la face inférieure 13.

30 Ainsi, lorsqu'on utilise un poinçon pour planter la puce 2, celle-ci reste parallèle

à la face supérieure du corps de carte 1 jusqu'à ce que la face externe de la couche 7 vienne dans le plan de ladite face supérieure du corps de carte. Après l'implantation de la puce, les faces externe et supérieure de la couche 7 et du corps de carte 1 sont donc parfaitement coplanaires, ce qui permet de réaliser les pistes conductrices 3 dans les meilleures conditions, par sérigraphie ou toute autre technique d'impression.

5 La puce que l'on peut voir sur la figure 4 diffère de celle qui vient d'être décrite uniquement par le fait que la surface périphérique externe 8 du cadre délimité par la couche de matière isolante est située à l'intérieur de la périphérie 12 de la face active de la microplaquette 4.

10 Lors de l'implantation de la puce 2, la matière plastique que celle-ci refoule pour pénétrer dans le corps de carte 1 vient recouvrir la partie de la microplaquette 4 qui est située à l'extérieur du cadre, comme représenté.

15 La puce ne peut par conséquent se séparer du corps de carte lorsque celui-ci est soumis à des flexions répétées, ce qui peut augmenter de façon notable la durée d'utilisation de la carte électronique.

La puce visible sur la figure 5 diffère des puces décrites précédemment en ce que la surface périphérique externe 8 du cadre est divisée en deux parties 8a et 8b reliées l'une à l'autre par un palier 14, la partie 8a qui est adjacente à la microplaquette 4 s'étendant dans le prolongement de la surface périphérique 9 de cette dernière.

20 La matière plastique qui a été refoulée lors de l'implantation de la puce 2 s'étend sur la palier 14, comme représenté. Elle s'oppose donc à une éventuelle extraction de la puce hors du corps de carte lorsque celui-ci est soumis à des flexions répétées.

25 Bien entendu, la surface périphérique externe 8 du cadre pourrait être située à l'intérieur de la périphérie 12 de la surface active de la microplaquette 4, comme représenté sur la figure 4, et présenter un palier 14, comme représenté sur la figure 5.

Dans les exemples de réalisation décrits ci-dessus, la matière isolante utilisée pour former les couches 7 est une matière plastique, notamment un polyimide. Cette matière plastique a en fait été choisie pour son aptitude à conférer aux couches 7, à l'état polymérisé, une face libre extrêmement lisse et plate.

30 Pour être complet, on précisera que les microplaquettes 4 proviennent d'une tranche de silicium telle que celle que l'on utilise habituellement pour la fabrication des

puces, et que la matière isolante constituant les couches 7 est de préférence déposée par photolithographie sur la tranche de silicium, après la réalisation des circuits intégrés mais avant l'opération de sciage qui permet de séparer les différentes puces.

5 Lorsque la surface périphérique externe 8 du cadre des différentes puces possède un palier 14, celui-ci peut être réalisé par usinage avant ou après l'opération de sciage.

Enfin, on précisera que la couche de matière isolante 7 protège les puces contre les chocs thermiques que le poinçon pourrait provoquer s'il était chauffant, et qu'elle les isole électriquement vis-à-vis des pistes conductrices 3 déposées ultérieurement par sérigraphie.

REVENDICATIONS

1. Puce pour carte électronique, comprenant une microplaquette de semi-conducteur (4) ayant une face active pourvue de plots de contact (5) et sur laquelle sont 5 formées des aspérités (6) de différentes hauteurs, caractérisée en ce que la face active de la microplaquette (4) est revêtue au moins partiellement d'une couche de matière isolante (7) ayant une épaisseur supérieure ou égale à la hauteur de l'aspérité (6) la plus haute, cette couche étant 10 conformée pour autoriser un libre accès aux plots de contact (5) et ayant une face externe parallèle à une face (13) opposée à la face active.
2. Puce selon la revendication 1, caractérisée en ce que la couche de matière isolante (7) se présente sous 15 la forme d'un cadre comportant des orifices (11) dans ses parties situées à l'aplomb des plots de contact (5).
3. Puce selon la revendication 1, caractérisée en ce que la couche de matière isolante (7) se présente sous la forme d'un cadre entourant les plots de contact (5).
- 20 4. Puce selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que la surface périphérique externe (8) du cadre est divisée en deux parties (8a, 8b) reliées l'une à l'autre par un palier (14), la partie (8a) adjacente à la microplaquette (4) ayant un pourtour plus grand que celui 25 de l'autre partie (8b).
5. Puce selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que le cadre est situé à l'intérieur de la périphérie (12) de la face active de la microplaquette (4).
- 30 6. Puce selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la matière isolante est un polyimide.
7. Carte électronique comportant une puce selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/1

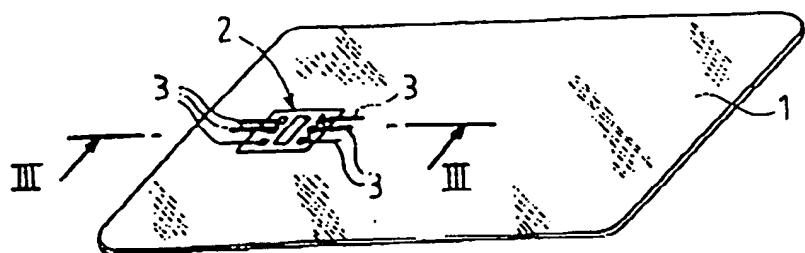


FIG. 1

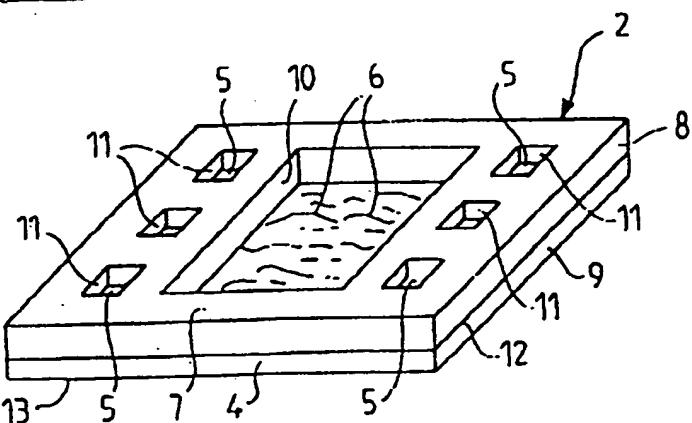


FIG. 2

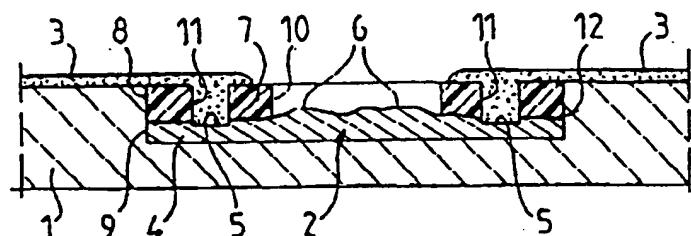


FIG. 3

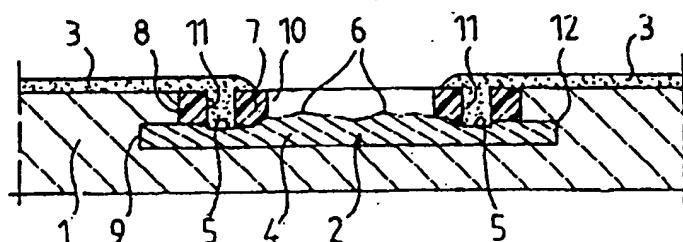


FIG. 4

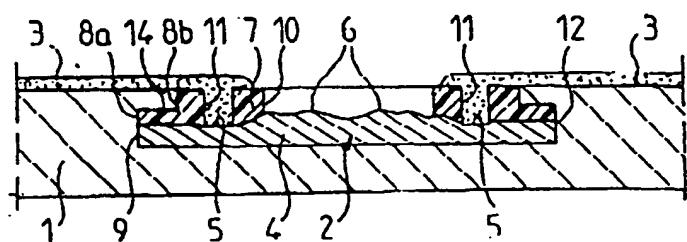


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No
PCT/FR 96/00030

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01L23/498 G06K19/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H01L G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| X | EP,A,0 246 744 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 25 November 1987 see the whole document --- | 1-3,5-7 |
| A | DE,A,39 17 707 (SIEMENS) 6 December 1990 see figures --- | 1-7 |
| A | FR,A,2 671 417 (SOLAIC) 10 July 1992 --- | 1-7 |
| A | EP,A,0 627 707 (SOLAIC) 7 December 1994 ----- | |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 1996

Date of mailing of the international search report

07.03.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentstaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Prohaska, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Appl. No.
PCT/FR 96/00030

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|----------|------------------|
| EP-A-246744 | 25-11-87 | JP-B- | 7004995 | 25-01-95 |
| | | JP-A- | 62270393 | 24-11-87 |
| | | DE-A- | 3782972 | 21-01-93 |
| | | US-A- | 4931853 | 05-06-90 |
| | | US-A- | 4997791 | 05-03-91 |
| DE-A-3917707 | 06-12-90 | NONE | | |
| FR-A-2671417 | 10-07-92 | NONE | | |
| EP-A-627707 | 07-12-94 | FR-A- | 2684471 | 04-06-93 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No
PCT/FR 96/00030

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 H01L23/498 G06K19/077

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 H01L G06K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|--|-------------------------------|
| X | EP,A,0 246 744 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 25 Novembre 1987 voir le document en entier --- | 1-3,5-7 |
| A | DE,A,39 17 707 (SIEMENS) 6 Décembre 1990 voir figures --- | 1-7 |
| A | FR,A,2 671 417 (SOLAIC) 10 Juillet 1992 --- | 1-7 |
| A | EP,A,0 627 707 (SOLAIC) 7 Décembre 1994 ----- | |

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

1 Mars 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

07.03.96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Prohaska, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 96/00030

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|--|--|
| EP-A-246744 | 25-11-87 | JP-B- 7004995 JP-A- 62270393 DE-A- 3782972 US-A- 4931853 US-A- 4997791 | 25-01-95 24-11-87 21-01-93 05-06-90 05-03-91 |
| DE-A-3917707 | 06-12-90 | AUCUN | |
| FR-A-2671417 | 10-07-92 | AUCUN | |
| EP-A-627707 | 07-12-94 | FR-A- 2684471 | 04-06-93 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.